

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑩ DE 43 40 471 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 62 M 25/08

②1 Aktenzeichen: P 43 40 471.5-12  
②2 Anmeldetag: 27. 11. 93  
③ Offenlegungstag: —  
④ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 2. 95

DE 43 40 471 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Fichtel & Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Butz, Hans, Dipl.-Ing. (FH), 97525 Schwebheim, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	4 02 24 773 A1
FR	25 87 079 A1
US	52 13 548
US	39 19 891
EP	05 43 452 A1

⑥4 Kettenschaltung für Fahrräder

⑤7 Die Erfindung betrifft einen elektromotorisch angetriebenen hinteren und einen wahlweise zusätzlich elektromotorisch angetriebenen vorderen Kettenwerfer mit einem Gelenkkopf, einem ersten und einem zweiten Parallelogrammhebel und einem Kettenleitwerk, wobei die vorgenannten vier Bestandteile ein Parallelogramm bilden, über welches das Kettenleitwerk parallel verschiebbar ist, um die Kette von einem auf einen parallel zu diesen angeordneten anderen Zahnkranz umzuwerfen. Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß ein Getriebegehäuse mit einer Innenverzahnung an den ersten Parallelogrammhebel angeformt ist, in das ein elektromotorisch antreibbares Antriebsritzel eingreift. Das Getriebegehäuse wird durch Vorwärts- und Rückwärtslauf des Antriebsritzels hin und her verschwenkt, wobei es über zwei Planflächen, die senkrecht zur Drehachse des Antriebsritzels stehen, zwischen zwei inneren Gehäuseführungsflächen im Gelenkkopf axial geführt ist. Hierdurch entsteht eine ausreichend gute Abdichtung des Getriebegehäuses mit der Möglichkeit der Unterbringung einer Schmiermittelführung. Ferner ist durch die Anordnung von Elektromotor, Untersetzungsgetriebe und Getriebegehäuse im Gelenkkopf eine raumsparende Kettenwerferform erzielbar.

DE 43 40 471 C 1

Die Erfindung betrifft einen elektromotorisch angetriebenen hinteren und einen wahlweise zusätzlich elektromotorisch angetriebenen vorderen Kettenwerfer für eine Kettenschaltung an Fahrrädern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist mit der FR 85 13781, Publ.Nr. 2 587 079, ein elektromotorisch betätigter hinterer Kettenwerfer einer Kettenschaltung bekannt geworden, dessen erster Parallelogrammhebel gem. Fig. 3 von einem Schneckentrieb, der mit einem Elektromotor verbunden ist, angetrieben und verschwenkt wird. Der Elektromotor ist dort mit einer am Fahrradrahmen befestigten Supportplatte verbunden und verdreht den Parallelogrammhebel direkt über diesem Schneckentrieb.

Die vorliegende Erfindung entwickelt das dort als prinzipielle Darstellung gezeigte und wohl schwer funktionsfähige Getriebe weiter, da es sich gezeigt hat, daß das Untersetzungsverhältnis zwischen Elektromotor und Parallelogrammhebel mit einem mehrstufigen Untersetzungsgetriebe dargestellt werden muß, da die Winkelbewegungen zur Verstellung eines am bewegten Ende der Parallelogrammhebel angeordneten Kettenleitwerks extrem klein sind. Ferner sind Getriebe dieser Art in ihrer Lebensdauer stark eingeschränkt, wenn nicht Maßnahmen zu ihrer Dauerschmierung und zu ihrem Schutz gegen Eindringen von Schmutz aus der Umgebung ergriffen sind. Ein stark miniaturisiertes Untersetzungsgetriebe mit drei Getriebestufen, von denen eine eine Schneckengetriebestufe ist, muß in einem Getriebegehäuse, das mit einem oberen Gelenkkopf, der der Supportplatte in der o. g. Patentanmeldung entspricht, gegen die Umgebung abgedichtet untergebracht sein, wobei die letzte Getriebestufe ein Innengetriebesegment ist, das von einem Antriebsritzel angetrieben wird.

Der Vorteil einer derart hohen Untersetzung liegt in der Tatsache, daß von Gangstufe zu Gangstufe der Elektromotor eingeschaltet werden kann, wobei er eine zeitlich meßbare Laufdauer in seiner Auslegedrehzahl hat und den Parallelogrammhebel durch einfaches Abstellen an der gewünschten Position des nächsten Ganges einstellt. Jeder Gangsprung entspricht einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen des Elektromotors, die hier ohne zusätzlichen Hilfsmittel, wie Motorbremsen, Blockiereinrichtung etc., unter Berücksichtigung des Motorlaufs mit genügender Genauigkeit erreicht werden. Das Getriebe ist bei einer derart hohen Untersetzung selbstverständlich in der Ruhestellung selbsthemmend.

Die Anwendung eines solchen Getriebes beschränkt sich nicht nur auf den hinteren Kettenwerfer einer Kettenschaltung, vielmehr ist ein Einbau im vorderen Kettenwerfer zu empfehlen, was dem eigentlichen Sinn einer elektrischen Kettenschaltung, nämlich durch bequemes Knopfdrücken alle Schaltvorgänge durchführen zu können, entspricht.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektromotorisch betätigtes Getriebe zu schaffen, welches durch eine speziell in der letzten Getriebestufe im Getriebegehäuse am Parallelogrammhebel noch ausreichende Abdichtung eine Schmiermittelfüllung für eine ausreichende Lebensdauer ermöglicht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand je eines in Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispiels eines vorderen und eines hinteren Kettenwerfers einer Kettenschaltung für Fahrräder näher erläutert. Es ze-

gen:

Fig. 1 einen hinteren Kettenwerfer mit einem Untersetzungsgetriebe, einem Elektromotor, sowie einen Parallelogrammhebel mit einem Getriebegehäuse in teilweise schematischer Darstellung;

Fig. 2 den Parallelogrammhebel mit dem angeformten Getriebegehäuse und einem Antriebsritzel in Einzeldarstellung

Fig. 3 den Parallelogrammhebel mit Getriebegehäuse und Antriebsritzel, modifiziert für die Verwendung in einem vorderen Kettenwerfer

Fig. 4 das Getriebegehäuse in einem Gelenkkopf mit der Anordnung des Untersetzungsgetriebes.

Wird mit 1 ein hinterer Kettenwerfer einer Kettenschaltung bezeichnet, der mittels einer Lasche an einem Fahrradrahmen 100 gelenkig befestigbar ist, so umfaßt dieser hintere Kettenwerfer 1 ein Kettenleitwerk 2 mit einer Spannrolle 3 und einer Führungsrolle 4, einen oberen Gelenkkopf 6, einen ersten Parallelogrammhebel 9, einen zweiten Parallelogrammhebel 10, ein an den ersten Parallelogrammhebel 9 angeformtes Getriebegehäuse 15 mit einer Innenverzahnung 16, ein im Gelenkkopf 6 integriertes Kopfgehäuse 8, ein mehrstufiges Untersetzungsgetriebe 19 und einen Elektromotor 20.

In gleicher Weise umfaßt ein vorderer Kettenwerfer 101, der am Fahrradrahmen 100 befestigt ist, ein Kettenleitwerk 102, welches als Gabel zum Umwerfen der Kette auf dem vorderen Kettenblattpaar ausgebildet ist, einen Gelenkkopf 106, einen ersten Parallelogrammhebel 9, einen zweiten Parallelogrammhebel 10, ein an den ersten Parallelogrammhebel 9 angeformtes Getriebegehäuse 15 mit einer Innenverzahnung 16, ein im Gelenkkopf 106 integriertes Kopfgehäuse 8, ein mehrstufiges Untersetzungsgetriebe 19 und einen Elektromotor 20.

Der Einfachheit halber sind die in der Funktion gleichwirkenden Getriebe- und Parallelogrammteile des vorderen und des hinteren Kettenwerfers mit identischen Positionsziffern bezeichnet, um die Beschreibung zum vereinfachen, obwohl diese Teile eine unterschiedliche Gestalt aufweisen.

Der erste Parallelogrammhebel 9 ist mit dem Gelenkkopf 6, 106 über ein erstes Gelenk 11 und mit dem Kettenleitwerk 2, 102 über ein zweites Gelenk 12 verbunden, während der zweite Parallelogrammhebel 10 mit dem Gelenkkopf 6, 106 über ein drittes Gelenk 13 und mit dem Kettenleitwerk 2, 102 über ein viertes Gelenk 14 verbunden ist. Das vom Gelenkkopf 6, 106, dem ersten Parallelogrammhebel 9, dem zweiten Parallelogrammhebel 10 und dem Kettenleitwerk 2, 102 gebildete Parallelogramm ermöglicht die Parallelverschiebung des Kettenleitwerks 2, 102 gegenüber dem Gelenkkopf 6, 106 zum Umwerfen der Kette von einem auf den anderen Zahnkranz auf der Hinterradnabe der Fahrrads zur Veränderung des Übersetzungsverhältnisses im Kettenantrieb.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich setzt sich das Untersetzungsgetriebe aus einem mit dem Elektromotor 20 verbundenen Antriebszahnrad 24, einem Zahnrad 25, einer Schnecke 26 und einem Schneckenrad 27 sowie einem Antriebsritzel 17 auf einer Antriebswelle 18 zusammen, wobei das Antriebsritzel 17 mit der Innenverzahnung 16 am Getriebegehäuse 15 die letzte der drei Untersetzungsstufen des Untersetzungsgetriebes 19 bildet. Das Untersetzungsgetriebe 19 sitzt mit den beiden ersten Getriebestufen, nämlich Antriebszahnrad 24 mit Zahnrad 25 und Schnecke 26 mit Schneckenrad 27 in dem abgedichteten Kopfgehäuse 8, 108 mit einer Schmiermittelfüllung, wobei die dritte Untersetzungsstufe, be-

stehend aus dem Antriebsritzel 17 und der Innenverzahnung 16, einer gesonderten Abdichtung nach außen bedarf, da der erste Parallelogrammhebel 9 im Schwenkbereich um das erste Gelenk 11 durch eine breite Öffnung im Kopfgehäuse 8, 108 nach außen ragt. Aus diesem Grund weist der erste Parallelogrammhebel 9 eine getriebenahe Planfläche 21 und eine getriebefern Planfläche 22 auf, die quer zur Achse des Gelenkes 11 liegen und dem ersten Parallelogrammhebel 9 im Bereich des Getriebegehäuses 15 eine definierte Breite verleihen, die zu der Breite einer Öffnung im Gelenkkopf 6, 106 zuzüglich eines Bewegungsspiels paßt. Diese Öffnung ist definiert durch zwei planparallele zueinander liegende innere Gehäuseführungsflächen 23, die beim Schwenken des Parallelogrammhebels 9 das Getriebegehäuse 15 immer überdeckt halten, was einen ausreichenden Schutz gegen den außen befindlichen Schmutz darstellt.

Im Bereich der getriebefernen Planfläche 22 kann das Getriebegehäuse 15 mit einer verstärkenden Bodenrippe 28 ausgeführt sein, die den Innenraum des Getriebegehäuses 15 zwar verkleinert, aber die Abdichtung des ebenfalls mit einer Schmiermittelfüllung versehenen Innengewindes 16 nur noch im Bereich der getriebenahe Planfläche 21 gegen die innere Gehäuseführungsfläche 23 erforderlich macht.

Die schrittweise Verstellung des Parallelogramms über den Antrieb des ersten Parallelogrammhebels 9 mittel eines Elektromotors 20 ist somit durch Vorwärts- und Rückwärtslauf des Elektromotors 20 und somit des Antriebsritzels 17 nach beiden Richtungen möglich, wobei das Untersetzungsgetriebe 19 mit seinen spiel freien Verzahnungen die Einstellung des ersten Parallelogrammhebels 9 in jeder gewünschte Gangposition des Kettenleitwerks 2, 102 sicherstellt.

#### Patentansprüche

1. Kettenschaltung für Fahrräder, umfassend einen hinteren Kettenwerfer (1) und wahlweise einen vorderen Kettenwerfer (101) mit
  - einem Elektromotor (20),
  - einem Untersetzungsgetriebe (19),
  - einem Gelenkkopf (6, 106), der am Fahrradrahmen befestigt ist,
  - einen am Gelenkkopf (6, 106) über ein erstes Gelenk (11) schwenkbeweglich ersten Parallelogrammhebel (9),
  - einem an dem Gelenkkopf (6, 106) über ein zweites Gelenk (12) schwenkbeweglich angeordneten zweiten Parallelogrammhebel (10),
  - einem Leitwerk (2, 102), welches über ein drittes Gelenk (13) mit dem ersten Parallelogrammhebel (9) und über ein viertes Gelenk (14) mit dem zweiten Parallelogrammhebel (10) verbunden ist,
  - wobei sich durch die mit den vier Gelenken (11, 12, 13, 14) verbundenen Teile, Gelenkkopf (6, 106), erster Parallelogrammhebel (9), zweiter Parallelogrammhebel (10) und Kettenleitwerk (2, 102), zu einem Parallelogrammformen, welches dem Kettenleitwerk (2, 102) Bewegungen senkrecht zur Fahrradbene gestattet,
- dadurch gekennzeichnet, daß an dem ersten Parallelogrammhebel (9) ein Getriebegehäuse (15) angeformt ist, das im Gelenkkopf (6, 106) angeordnet ist und eine Innenverzahnung (16) aufweist, die

über ein Antriebsritzel (17) mit dem Elektromotor (20) über ein Untersetzungsgetriebe (19) in permanenter Antriebsverbindung steht.

2. Kettenschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebegehäuse (15) eine dem Untersetzungsgetriebe (19) zugewandte Planfläche (21) und eine dem Untersetzungsgetriebe (19) abgewandte Planfläche (22) aufweist, die planparallel zueinander stehen und mit mindestens einer inneren Gehäuseführungsfläche (23) im Gelenkkopf (6, 106) zusammenwirken, wobei zumindest die dem Untersetzungsgetriebe (19) zugewandte Planfläche (21) in jeder Lage ihrer Schwenkbewegung von der inneren Gehäuseführungsfläche (23) im Gelenkkopf (6, 106) abgedeckt bleibt.

3. Kettenschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebegehäuse (15) auf der dem Untersetzungsgetriebe (19) zugewandten Seite offen und entlang der dem Untersetzungsgetriebe (19) abgewandten Planfläche (22) durch eine Bodenrippe (28) geschlossen ist.

4. Kettenschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebegehäuse (15) zur Schmierung des Antriebsritzels (17) und der Innenverzahnung (16) mit einer Schmiermittelfüllung versehen ist.

5. Kettenschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten beiden Stufen des Untersetzungsgetriebes (19) sowie der Elektromotor (20) in einem Kopfgehäuse (8, 108) im Gelenkkopf (6, 106) angeordnet sind, während das Getriebegehäuse (15) mit dem Antriebsritzel (17) als dritte Stufe des Untersetzungsgetriebes (19) außerhalb dieses Kopfgehäuses (8, 108) im Gelenkkopf (6, 106) untergebracht ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseit -

Fig. 1

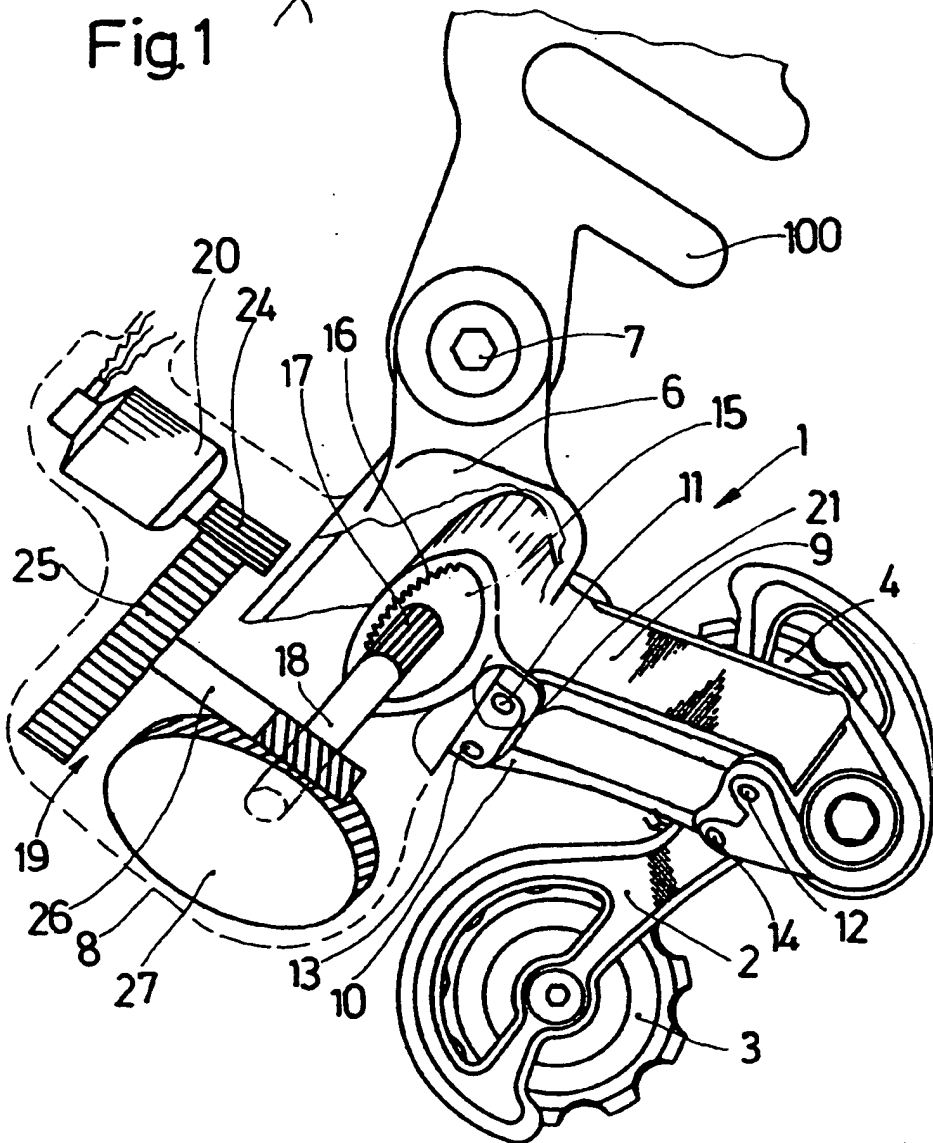


Fig. 2

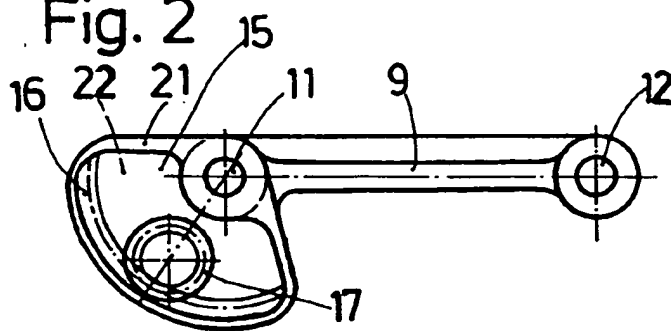


Fig. 3

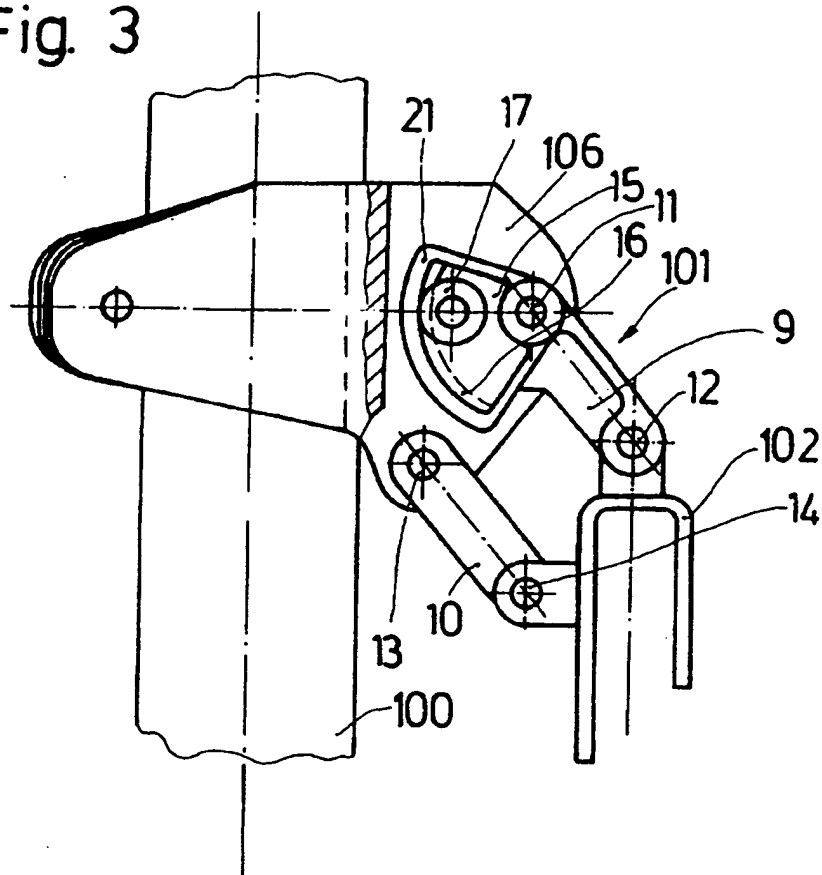
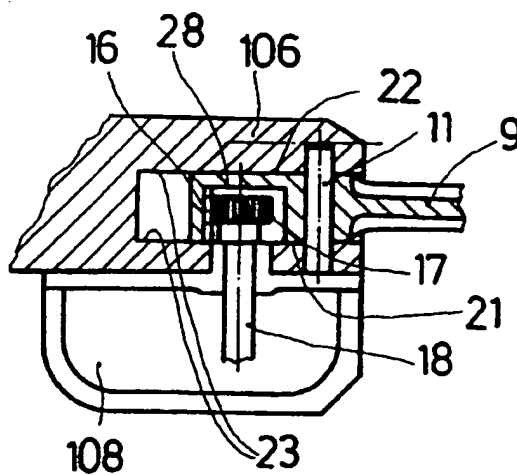


Fig. 4



408 165/288